

J01P1439US00

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

Jc971 U.S. PTO

09/957484



09/20/01

#2

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 9月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-287956

出 願 人

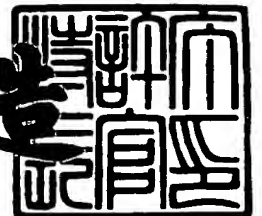
Applicant(s):

ソニー株式会社

2001年 6月20日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3057985

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000604203

【提出日】 平成12年 9月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/09

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

【氏名】 松本 義典

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代表者】 出井 伸之

【代理人】

【識別番号】 100082131

【弁理士】

【氏名又は名称】 稲本 義雄

【電話番号】 03-3369-6479

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 032089

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708842

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記録再生装置および方法、並びに記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の記録媒体にデータを記録し、前記記録媒体からデータの再生を行う記録再生装置において、

前記記録媒体の第 N 番目のトラックに対して前記データを記録しているとき、または、前記第 N 番目のトラックから前記データを再生しているとき、フォーカス精度を補正するか否かを判断する判断手段と、

前記判断手段によりフォーカス精度の補正を行うと判断された場合、前記第 N 番目のトラックの近傍で、かつ、データが記録されているトラックから得られる信号を用いてフォーカス精度を補正する補正手段と

を含むことを特徴とする記録再生装置。

【請求項 2】 前記判断手段は、所定の時間が経過したと判断された場合、フォーカス精度を補正すると判断する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の記録再生装置。

【請求項 3】 前記判断手段は、前記記録媒体がセットされたドライブ内の温度が、所定の温度だけ上昇したと判断された場合、フォーカス精度を補正すると判断する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の記録再生装置。

【請求項 4】 前記補正手段は、前記第 N 番目のトラックの直前に位置する第 (N - 1) 番目のトラックから得られる信号を用いてフォーカス精度の補正を行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載の記録再生装置。

【請求項 5】 前記補正手段は、フォーカスバイアス値 f_d 、変化量 a 、および、しきい値 k とした場合、フォーカスバイアス値 $(f_d + a)$ のときに得られる信号の振幅値またはジッタ値と、フォーカスバイアス値 $(f_d - a)$ のときに得られる信号の振幅値またはジッタ値の差分の絶対値が、しきい値 k 以内になるような前記フォーカスバイアス値 f_d を決定することによりフォーカス精度の補正を行う

ことを特徴とする請求項 1 に記載の記録再生装置。

【請求項 6】 所定の記録媒体にデータを記録し、前記記録媒体からデータの再生を行う記録再生装置の記録再生方法において、

前記記録媒体の第 N 番目のトラックに対して前記データを記録しているとき、または、前記第 N 番目のトラックから前記データを再生しているとき、フォーカス精度を補正するか否かを判断する判断ステップと、

前記判断ステップの処理でフォーカス精度の補正を行うと判断された場合、前記第 N 番目のトラックの近傍で、かつ、データが記録されているトラックから得られる信号を用いてフォーカス精度を補正する補正ステップと

を含むことを特徴とする記録再生方法。

【請求項 7】 所定の記録媒体にデータを記録し、前記記録媒体からデータの再生を行う記録再生装置のプログラムであって、

前記記録媒体の第 N 番目のトラックに対して前記データを記録しているとき、または、前記第 N 番目のトラックから前記データを再生しているとき、フォーカス精度を補正するか否かを判断する判断ステップと、

前記判断ステップの処理でフォーカス精度の補正を行うと判断された場合、前記第 N 番目のトラックの近傍で、かつ、データが記録されているトラックから得られる信号を用いてフォーカス精度を補正する補正ステップと

を含むことを特徴とするコンピュータが読み取り可能なプログラムが記録されている記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は記録再生装置および方法、並びに記録媒体に関し、特に、フォーカス精度の補正を行う装置に用いて好適な記録再生装置および方法、並びに記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

音楽信号を記録した CD (Compact Disc) に代表されるディスク状の記録媒体

が普及している。CD以外の記録媒体として、主に、コンピュータなどのプログラムを記録するCD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory) や、動画像を高画質で記録できるDVD-Video (Digital Versatile Disk-Video) などがある。

【0003】

また、ユーザ側で記録と再生を行えるディスク状の記録媒体も普及している。例えば、光磁気方式により記録再生を行う、MD (Mini Disk)、MO (Magnet Optical Disk) や、相変化記録方式により記録再生を行う、PD (Phase change optical Disk)、DVD-RAM (Digital Versatile Disk-Random Access Memory) などがある。

【0004】

このように、デジタルデータを扱う種々のディスク状の記録媒体が存在している。ディスク状の記録媒体に記録するデジタルデータは、文字、音声、静止画像、動画像など、多種類にわたっている。近年では、マイクロプロセッサなどの性能が向上したため、上述したようなデジタルデータをリアルタイムに処理し、記録媒体に記録できるようになっている。

【0005】

そのようなことを背景とし、デジタルデータを記録する記録媒体の記録容量を、より大きなものとするのが望まれている。ディスク状の記録媒体の記録容量を大きくするための方法として、記録再生時における光スポットの大きさを小さく抑えて、面密度を向上させることが考えられる。光スポットの大きさ a は、次式 (1) により算出される。

$$a = \alpha \times \lambda / NA \quad \cdots (1)$$

式 (1) において、 α は、光強度分布により決定される係数を示し、 λ は、光の波長を示し、 NA は、レンズ開口率を示す。

【0006】

式 (1) より、光スポットの大きさ a を小さくするには、波長 λ を短く、開口率 NA を高くすればよいことがわかる。従って、短い波長 λ の半導体レーザを用い、開口率 NE が高い対物レンズを用いることで、より小さな光スポットを得ることができ、結果として、ディスク状の記録媒体のデータの面密度を向上させる

ことができる。そして、大容量の記録媒体を記録再生できる装置を構成することが可能となる。

【0007】

しかしながら、光スポットの直径を小さくすることで、焦点深度が浅くなってしまう。その結果、焦点ずれであるデフォーカスに対するマージンも減少してしまう。焦点深度 d は、次式 (2) で表される比例関係が成り立つ。

$$d \propto \lambda / (NA)^2 \quad \dots (2)$$

式 (2) より、波長 λ が短くなり、 NA が大きくなれば、それらに比例して、焦点深度 d が小さく (浅く) なることがわかる。

【0008】

このため高密度の記録、再生を実現するためには、焦点深度内に記録面を位置させるために、より精度の高いフォーカシング制御を行う必要がある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、レーザの波長 λ を短くし、対物レンズの開口率 NA を高くし、より精度の高いフォーカシング制御を行うようにすれば、記録媒体の容量を増大させることが可能となる。ここで、フォーカシング制御における焦点のずれについて説明する。

【0010】

フォーカシング制御における焦点のズレを発生させる要因として、サーボ時の取れ残り (残差) による定常偏差、ディスク毎の基盤の厚みむらによる焦点位置のずれ、ディスクをセットするドライブの内部の温度上昇などにより生じるオフセット変動によるサーボ目標値の変化などがある。

【0011】

サーボ取れ残りによる定常偏差は、フォーカスの外乱要素の大きさ、および、ゲインにより決定される。記録媒体に高密度にデータを記録し、その記録媒体を再生するような場合、外乱 (ディスク面のぶれなど) を少なくするとともに、ゲインをより大きくとることにより、定常偏差を減少させることが可能である。

【0012】

ディスク毎の基盤の厚みむらによる焦点位置のずれは、ディスクをドライブに挿入した時点で、予めディスク内に設けられたROMエリア（ディスク毎に異なるIDなどが記録されている領域）で、RF（Radio Frequency）信号のジッタ値や振幅などを参照して最適点に合わせこむ調整を行うことで、フォーカシングの精度を高めることが可能である。このような場合、フォーカスバイアス値を色々と変更し、最適点を求めるようにすればよい。

【0013】

サーボ取れ残りによる定常偏差やディスク毎の基盤の厚みむらによる焦点位置のずれは、上述したように、ディスクに対して実際にデータを記録する、または、ディスクからデータを再生する前の段階でフォーカシング制御における焦点のずれを軽減させるための処理を実行することができる。しかしながら、ドライブ内部の温度上昇などによるオフセット変動などは、記録動作または再生動作を実行している間に行う必要がある。

【0014】

オフセット変動などによりフォーカシング制御における焦点のずれを防ぐ方法として、例えば、ディスク内にRF信号が記録された補正エリアを設けておいて、装置内部の温度上昇などを検知したときに、その補正エリアへ移動し補正動作を行うことにより行われていた。

【0015】

しかしながら、補正エリアへ移動し、補正動作を実行している間は記録、再生動作を一旦停止しなくてはならないといった課題があった。そのため、リアルタイムにデータを処理しなくてはならないような場合に備えて、補正動作を行っている間に処理すべきデータを一旦記憶しておくためのバッファなどを、記録再生装置内に備える必要があった。このように、補正動作を行う為にバッファなどを記録再生装置内に備えるようにするのは、装置の構成を複雑にするといった課題があった。

【0016】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、所定のタイミングで、フォーカシングの補正を行う場合、現在記録または再生の動作を行っている位置

に最も近く、既にデータが記録されている位置に移動し、そこに記録されているデータによるRF信号を用いてフォーカシングの補正を行うことにより、フォーカシングの補正にかかる時間を短くすることを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の記録再生装置は、記録媒体の第N番目のトラックに対してデータを記録しているとき、または、第N番目のトラックからデータを再生しているとき、フォーカス精度を補正するか否かを判断する判断手段と、判断手段によりフォーカス精度の補正を行うと判断された場合、第N番目のトラックの近傍で、かつ、データが記録されているトラックから得られる信号を用いてフォーカス精度を補正する補正手段とを含むことを特徴とする。

【0018】

前記判断手段は、所定の時間が経過したと判断された場合、フォーカス精度を補正すると判断するようにすることができる。

【0019】

前記判断手段は、記録媒体がセットされたドライブ内の温度が、所定の温度だけ上昇したと判断された場合、フォーカス精度を補正すると判断するようにすることができる。

【0020】

前記補正手段は、第N番目のトラックの直前に位置する第(N-1)番目のトラックから得られる信号を用いてフォーカス精度の補正を行うようにすることができる。

【0021】

前記補正手段は、フォーカスバイアス値 f_d 、変化量 a 、および、しきい値 k とした場合、フォーカスバイアス値 $(f_d + a)$ のときに得られる信号の振幅値またはジッタ値と、フォーカスバイアス値 $(f_d - a)$ のときに得られる信号の振幅値またはジッタ値の差分の絶対値が、しきい値 k 以内になるようなフォーカスバイアス値 f_d を決定することによりフォーカス精度の補正を行うようにすることができる。

【 0 0 2 2 】

請求項 6 に記載の記録再生方法は、記録媒体の第 N 番目のトラックに対してデータを記録しているとき、または、第 N 番目のトラックからデータを再生しているとき、フォーカス精度を補正するか否かを判断する判断ステップと、判断ステップの処理でフォーカス精度の補正を行うと判断された場合、第 N 番目のトラックの近傍で、かつ、データが記録されているトラックから得られる信号を用いてフォーカス精度を補正する補正ステップとを含むことを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

請求項 7 に記載の記録媒体のプログラムは、記録媒体の第 N 番目のトラックに対してデータを記録しているとき、または、第 N 番目のトラックからデータを再生しているとき、フォーカス精度を補正するか否かを判断する判断ステップと、判断ステップの処理でフォーカス精度の補正を行うと判断された場合、第 N 番目のトラックの近傍で、かつ、データが記録されているトラックから得られる信号を用いてフォーカス精度を補正する補正ステップとを含むことを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

請求項 1 に記載の記録再生装置、請求項 6 に記載の記録再生方法、および、請求項 7 に記載の記録媒体においては、記録媒体の第 N 番目のトラックに対してデータを記録しているとき、または、第 N 番目のトラックからデータを再生しているときにフォーカス精度の補正を行うと判断されると、第 N 番目のトラックの近傍で、かつ、データが記録されているトラックから得られる信号が用いられてフォーカス精度が補正される。

【 0 0 2 5 】

【発明の実施の形態】

以下に、図面を参照し、本発明の実施の形態について説明する。図 1 は、本発明を適用したディスクドライブ 1 の構成を示す図である。ディスクドライブ 1 は、例えば、アンテナ（不図示）などにより受信されたデジタルデータなどを光ディスク 11 に記録したり、光ディスク 11 に記録されているデジタルデータをテレビジョン受像機（不図示）に供給するための再生したりする、記録再生装置に組み込まれている。

【 0 0 2 6 】

インターフェース回路 1 2 は、記録再生装置のホストコンピュータ（不図示）などと接続され、コマンドやデータの授受を行う。インターフェース回路 1 2 に入力された例えば、画像データは、E C C (Error Correcting Code) 回路 1 3 に供給される。E C C 回路 1 3 は、入力されたデータに対してデータ訂正用の符号を付加し、そのデータを変調器 1 4 に供給する。変調器 1 4 は、入力したデータに対して、記録再生装置の記録方式に合った変調方式に従って変調し、記録波形制御回路 1 5 に供給する。

【 0 0 2 7 】

記録波形制御回路 1 5 は、入力したデータを、実際に光ディスク 1 1 に記録させるデータに変換する。すなわち、変調器 1 4 により変調されたデータは 2 値化されたデータであるが、そのデータに従って、実際にレーザのオン、オフを制御した場合、光ディスク 1 1 上には、綺麗な形でビットが形成されない。そこで、変調器 1 4 から出力されたデータを、光ディスク 1 1 上に綺麗な形のビットで記録されるようなレーザのオン、オフ（強度の制御も含め）を行うためのデータに変換する。

【 0 0 2 8 】

記録波形制御回路 1 5 から出力されたデータは、A P C (Automatic Phase Control) 回路 1 6 に入力される。A P C 回路 1 6 は、光ピックアップ 1 7 から出力されるレーザの強度を、記録波形制御回路 1 5 からのデータに基づいて制御する。このようにして、光ディスク 1 1 上にビットが形成されることにより、データが記録される。なお、光ピックアップ 1 7 は、レーザを出力する半導体レーザを含む光学系、再生用アンプ、2 軸アクチュエータなどから構成されている。

【 0 0 2 9 】

サーボ回路 1 8 は、光ピックアップ 1 7 のトラッキングとフォーカスの制御を行う。サーボ回路 1 8 による制御は、コントローラ 1 9 の指示に従う。また、光ディスク 1 1 に記録されるデータは、タイミング生成回路 2 0 により生成されるタイミング、および P L L (Phase Locked Loop) 回路 2 1 が生成するクロックに従って記録される。

【0030】

光ディスク11に記録されたデータは、光ピックアップ17により読み出され、APC回路16を介して波形等価回路22に供給される。波形等価回路22に供給されたデータ(RF信号)は、所定の処理が施され、データ抜き取り回路23に出力される。波形等価回路22とデータ抜き取り回路23が、それぞれ行う処理により、変調器14から出力されるデータと同形のデータ(2値化されたデータ)が得られる。

【0031】

復調器24は、データ抜き取り回路23から出力されたデータに対して、変調器14が行う変調に対応する復調を行い、ECC回路13に対して復調したデータを出力する。ECC回路13は、入力されたデータのエラー訂正を行い、インターフェース回路12を介して図示されていないホストコンピュータなどに出力する。

【0032】

評価関数値算出回路25は、主に、フォーカス精度の補正を行うときに用いられる回路である。ここで、図2のフローチャートを参照して、ディスクドライブ1が行うフォーカス精度の補正動作について説明する。前提として、ディスクドライブ1に、既に光ディスク11がセットされているとする。

【0033】

ステップS1において、コントローラ19が、インターフェース回路12を介してホストコンピュータからコマンドを入力したか否かを判断する。コントローラ19が、コマンドを入力したと判断するまで、ステップS1の処理は繰り返され(コマンドの入力の待機状態が維持され)、コマンドを入力したと判断すると、ステップS2に進む。ステップS2において、コマンドは、データの記録、または、データの再生を指示しているか否かが判断される。

【0034】

ステップS2において、入力されたコマンドは、記録または再生を指示するものではないと判断されると、ステップS3に進み、入力されたコマンドに対応する処理が実行される。例えば、入力されたコマンドが、一時停止の指示である場

合、コントローラ19は、サーボ回路18に対して、光ピックアップ17の位置を移動させない制御をするように指示を出す。

【0035】

一方、ステップS2において、入力されたコマンドが、記録または再生を指示するものであると判断された場合、ステップS4に進み、指示された記録、または、再生の動作が実行される。すなわち、記録が指示されている場合、インターフェース回路12を介して入力されたデータを、上述したような処理を各部で施すことにより、光ディスク11に対して記録する処理を実行し、再生が指示されている場合、光ディスク11から光ピックアップ17により読み出されたデータを、上述したような処理を各部で施すことにより、テレビジョン受像機（不図示）などに出力できるデータを再生する処理を実行する。

【0036】

ステップS5において、フォーカス精度の補正を実行するか否かが判断される。ステップS5において、フォーカス精度の補正を実行しないと判断された場合、ステップS1に戻り、それ以降の処理が実行され、フォーカス精度の補正を実行すると判断された場合、ステップS6に進む。

【0037】

ところで、ユーザは、ディスクドライブ1が組み込まれている記録再生装置に対して、記録、または、再生の指示を、一度出すと、その次に、出した指示に対する動作の停止の指示を出すまで、指示を出す必要はない。しかしながら、記録再生装置は、所定の量（ブロック）のデータ毎に、そのデータは、記録する、または、再生するというコマンドを常に出す。換言すれば、ユーザが記録または再生の指示を出し、その後、停止の指示を出すまでの間、繰り返し、記録または再生のコマンドが、記録再生装置内のホストコンピュータから出力され、コントローラ19に入力される。

【0038】

従って、ステップS5の判断の処理を設けないと、コマンドが入力され、そのコマンドが記録または再生を指示するものであった場合、そのたびに、フォーカス精度の補正を実行することになってしまう。しかしながら、フォーカスは、コ

マンドが入力される毎に補正するほど、精度が安定しないわけではないので、必要に応じて行うようにすればよい。

【 0 0 3 9 】

フォーカスにズレを生じさせる原因としては、記録動作または再生動作を実行している時間の経過とともに、ドライブ内の温度が上昇することが一因として考えられる。そこで、ステップ S 5 におけるフォーカス精度の補正を実行するか否かの判断は、温度上昇が起こり、フォーカスにズレが生じる可能性がでてくる所定の時間（予め設定された時間）が経過したか否かが判断されることにより行なわれるようにしても良い。そして、そのような判断方法に基づく場合、所定の時間が経過したと判断されるときには、フォーカス精度の補正を実行すると判断するようにする。

【 0 0 4 0 】

ステップ S 5 における判断の他の方法として、ドライブ内に温度センサなどを設け、所定の温度だけ上昇したか否かを判断するようにしても良い。そのような判断方法に基づく場合、所定の温度が上昇したと判断されたときには、フォーカス精度の補正を実行すると判断されるようにする。

【 0 0 4 1 】

勿論、他の方法により、フォーカス精度の補正を実行するか否かが判断されるようにしても良い。いずれかの方法により、ステップ S 5 において、フォーカ精度の補正を実行すると判断され、ステップ S 6 に進んだ場合、コントローラ 1 9 は、サーボ回路 1 8 に対して、光ピックアップ 1 7 を、現在の位置から、1トラック前の位置に移動するように指示を出す。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 6 に処理が来る場合、記録動作か再生動作が実行されている状態である。記録動作が実行されているということは、光ディスク 1 1 上に、少なくとも、ステップ S 4 において処理されたデータが既に記録されていることになる。また、再生動作が実行されているということは、光ディスク 1 1 上に、既に記録されているデータが存在することになる。

【 0 0 4 3 】

従って、記録動作、再生動作の、どちらの動作が実行されているとしても、現在の光ピックアップ17が位置する光ディスク11上のトラックより、1トラックだけ前のトラックには、既に記録されているデータが存在することになる。さらに、そのデータを再生することにより、RF信号を得ることが可能である。本実施の形態においては、この1トラック前のデータから得られるRF信号を用いて、フォーカス精度の補正を実行する。

【0044】

ステップS6において、光ピックアップ17が1トラック前のトラックに移動されると、ステップS7において、フォーカス精度の補正動作が実行される。図3は、ステップS7におけるフォーカス精度の補正動作の詳細を説明するフローチャートである。

【0045】

ステップS11において、フォーカスバイアス値 f_d が設定される。ステップS11において設定されるフォーカスバイアス値 f_d は、コントローラ19に記憶されているものである。コントローラ19に記憶されるフォーカスバイアス値 f_d は、ディスクドライブ1が製造された時点で記憶されたものか、または、前回フォーカス精度の補正（後述する処理による補正）が実行された結果、決定されたものである。

【0046】

ステップS12において、変化量 a としきい値 k が決定される。ステップS13において、評価関数値 $F(f_d + a)$ が、ステップS14において、評価関数値 $F(f_d - a)$ が、それぞれ取得される。ここで、評価関数値 $F(f_d)$ について説明する。図4は、フォーカスバイアス値 f_d （横軸）を変化させたときに得られる評価関数値 $F(f_d)$ との関係を示したグラフである。

【0047】

評価関数値 $F(f_d)$ は、コントローラ19がフォーカスバイアス値 f_d を設定し、その設定に基づきサーボ回路18がフォーカスを制御し、その制御されたフォーカス位置で光ピックアップ17が光ディスク11から読み出したデータ（RF信号）をAPC回路16を介して入力した評価関数値算出回路25が、ジッ

タ値または振幅値を基に算出した値である。コントローラ 1 9 が設定するフォーカスバイアス値 f_d を連続的に変化させ、その値毎に、上述したような処理が順次繰り返えされることにより、図 4 に示したようなグラフが得られる。

【 0 0 4 8 】

評価関数値算出回路 2 5 が、ジッタ値を基に評価関数値 $F(f_d)$ を算出するか、振幅値を基に評価関数値 $F(f_d)$ を算出するかは、ディスクドライブ 1 の構成に適した方を用いるようにすればよい。具体的には、図 4 に示したようなグラフのピーク時が、急峻になるグラフを得られる方が、後述する処理（フォーカス精度の補正）を行ううえで適している。

【 0 0 4 9 】

図 4 に示すようなグラフは、光ディスク 1 1 が異なると異なった形（値）となり、また、温度などの条件が異なると異なった形となるため、1 つの形にならない（評価関数として 1 つの式に代表させるようなことはできない）。しかしながら、形としては、ほぼ、図 4 に示したような 1 つのピークをもち、そのピークを軸とした左右対称なグラフになるので、ここでは、図 4 に示したグラフを評価関数値 $F(f_d)$ とフォーカスバイアス値 f_d との関係を示すグラフとして、以下の説明する。

【 0 0 5 0 】

フォーカス精度の補正としては、図 4 に示したグラフで、最適点とされる点、すなわち、評価関数値 $F(f_d)$ が最大となるフォーカスバイアス値 f_d を決定することが目的である。

【 0 0 5 1 】

図 3 のフローチャートの説明に戻り、ステップ S 1 3 において、評価関数値 $F(f_d + a)$ が取得される。この評価関数値 $F(f_d + a)$ の取得は、まず、コントローラ 1 9 が、ステップ S 1 2 において決定された変化量 a を、ステップ S 1 1 において読み出したフォーカスバイアス値 f_d に加算し、そのフォーカスバイアス値 $(f_d + a)$ によるフォーカスを行うように、サーボ回路 1 8 に対して指示する。

【 0 0 5 2 】

サーボ回路 18 は、その指示に従い、フォーカスバイアス値 ($F_d + a$) によるフォーカスを実行する。そして、そのフォーカス位置で、光ディスク 11 から光ピックアップ 17 により読み出されたデータ (RF 信号) が、APC 回路 16 を介して評価関数値算出回路 25 に入力される。評価関数値算出回路 25 は、入力された RF 信号から、ジッタ値または振幅値により、評価関数値 $F(f_d + a)$ を算出する。このような処理により、コントローラ 19 は、評価関数値 $F(f_d + a)$ を取得する。

【0053】

同様な処理が行われることにより、ステップ S14 において、コントローラ 19 は、評価関数値 $F(f_d - a)$ を取得する。

【0054】

ステップ S15 において、 $(F(f_d + a) - F(f_d - a))$ の絶対値がしきい値 k よりも小さいか否かが判断される。図 5 (A) に示すように、フォーカスバイアス値 f_d が、最適点よりも離れた値である場合、 $(F(f_d + a) - F(f_d - a))$ の絶対値は大きくなる。逆に、図 5 (B) に示すように、フォーカスバイアス値 f_d が、最適点に近い値である場合、 $(F(f_d + a) - F(f_d - a))$ の絶対値は小さくなる。このような関係から、 $(F(f_d + a) - F(f_d - a))$ の絶対値の値が、しきい値 k 以内に収まれば、フォーカスバイアス値 f_d は、最適点と一致、または、許容範囲内で最適点と一致していると判断することが可能である。

【0055】

ここで、変化量 a 、および、しきい値 k を小さい値に設定すると、フォーカス精度を細かく（より精度を高く）行うことができる。しかしながら、変化量 a としきい値 k を小さい値に設定した場合、補正にかかる時間が多くなってしまうことになる。そこで、ステップ S12 において、変化量 a としきい値 k を決定する処理を行う。例えば、光ディスク 11 がドライブにセットされたときに行うフォーカス補正は、時間的には余裕があるため、変化量 a としきい値 k を小さい値に決定し、逆に、記録動作や再生動作を行っているときには、光ディスク 11 がドライブにセットされた時点で精度の高いフォーカス補正を行っていることと、動

作中であるのでフォーカス補正に時間をかけられないといった理由から、変化量 a としきい値 k の値を大きな値に決定する。

【0056】

勿論、変化量 a としきい値 k を固定とし、ステップ S12 の処理を省略するようにしても良い。また、光ディスク 11 をセットした時点で行われるフォーカス補正は、光ディスク 11 に設けられている ROM エリアに記録されている情報を用いて行うことも可能である。従って、光ディスク 11 がドライブにセットされた時点で行なわれるフォーカス精度の補正は、光ディスク 11 の ROM エリアに記録されている情報を用いて行うようにしても良いし、ROM エリア以外の所に記録されている情報（既に記録され、再生することにより RF 信号を得ることができるデータ）を用いて行うようにしても良い。

【0057】

図3のフローチャートの説明に戻り、ステップ S15 において、 $(F(f_d + a) - F(f_d - a))$ の絶対値がしきい値 k よりも大きいと判断された場合、ステップ S16 に進む。ステップ S16 において、 $F(f_d + a) > F(f_d - a)$ であるか否かが判断される。 $F(f_d + a) > F(f_d - a)$ であると判断された場合、ステップ S17 に進み、 $F(f_d + a) > F(f_d - a)$ ではないと判断された場合、ステップ S18 に進む。

【0058】

$F(f_d + a) > F(f_d - a)$ ではないと判断される場合は、例えば、図5(A)に示したような状態である。すなわち、この時設定されているフォーカスバイアス値 f_d (ステップ S11 において設定された値) は、最適点よりも大きい値に設定されていることになる。そこで、ステップ S16 において、 $F(f_d + a) > F(f_d - a)$ ではないと判断された場合は、ステップ S18 に進み、フォーカスバイアス値 f_d の値が $f_d - a$ に更新され、その新たなフォーカスバイアス値 f_d に対して、ステップ S11 以下の処理が繰り返される。

【0059】

同様な理由により、ステップ S16 において、 $F(f_d + a) > F(f_d - a)$ であると判断された場合は、ステップ S17 に進み、フォーカスバイアス値 f

d の値が $f_d + a$ に更新され、その新たなフォーカスバイアス値 f_d に対して、ステップ S11 以下の処理が繰り返される。

【0060】

このようにして、ステップ S11 乃至 S18 の処理が繰り返されることにより、フォーカスバイアス値 f_d の値が、最適点の値に近くなる。そして、ステップ S15 において、 $(F(f_d + a) - F(f_d - a))$ の絶対値がしきい値 k よりも小さいと判断された場合、換言すれば、フォーカスバイアス値 f_d の値が最適点と一致または一致したと判断してもよい許容範囲内であると判断された場合、その時のフォーカスバイアス値 f_d が、フォーカス精度の補正のためのフォーカスバイアス値 f_d として設定され、フォーカス制御が実行される。

【0061】

図3に示したようなフローチャートの処理が終了されると、ステップ S7 (図2) のステップ S1 に戻り、それ以降の処理が繰り返される。図2のフローチャートに従った処理は、例えば、記録再生装置の電源がオフの状態にされたときなどに、割り込み処理として終了される。

【0062】

上述したように、記録または再生の動作を実行しているときに、ピックアップが位置するところから、最も近いトラックに既に記録されているデータから得られる RF 信号を用いてフォーカス精度の補正を行うようにすることにより、短い時間で、フォーカス精度の補正を行うことが可能となる。また、精度良くフォーカス精度の補正を行うことが可能となる。この結果、リアルタイムに、記録または再生するデータを処理することを、フォーカス精度の補正のために妨げるといったようなことを防ぐことが可能となる。

【0063】

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるが、ソフトウェアにより実行させることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピ

ュータなどに、記録媒体からインストールされる。

【0064】

この記録媒体は、図6に示すように、コンピュータとは別に、ユーザにプログラムを提供するために配布される、プログラムが記録されている磁気ディスク71（フロッピディスクを含む）、光ディスク72（CD-ROM（Compact Disc-Read Only Memory）、DVD（Digital Versatile Disk）を含む）、光磁気ディスク73（MD（Mini-Disk）を含む）、若しくは半導体メモリ74などよりなるパッケージメディアにより構成されるだけでなく、コンピュータに予め組み込まれた状態でユーザに提供される、プログラムが記憶されているROM52や記憶部58が含まれるハードディスクなどで構成される。

【0065】

なお、本明細書において、媒体により提供されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に従って、時系列的に行われる処理は勿論、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

【0066】

また、本明細書において、システムとは、複数の装置により構成される装置全体を表すものである。

【0067】

【発明の効果】

以上の如く、請求項1に記載の記録再生装置、請求項6に記載の記録再生方法、および、請求項7に記載の記録媒体によれば、記録媒体の第N番目のトラックに対してデータを記録しているとき、または、第N番目のトラックからデータを再生しているときにフォーカス精度の補正を行うと判断されると、第N番目のトラックの近傍で、かつ、データが記録されているトラックから得られる信号を用いてフォーカス精度を補正するようにしたので、記録や再生の動作中にフォーカス精度を補正しても、その補正にかかる時間を短くすることが可能であり、記録や再生の動作を妨げるようなことを防ぐことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を適用したディスクドライブの一実施の形態の構成を示す図である。

【図 2】

ディスクドライブ 1 の動作について説明するフローチャートである。

【図 3】

ステップ S 7 の処理の詳細を説明するフローチャートである。

【図 4】

評価関数値について説明する図である。

【図 5】

評価関数値について説明する図である。

【図 6】

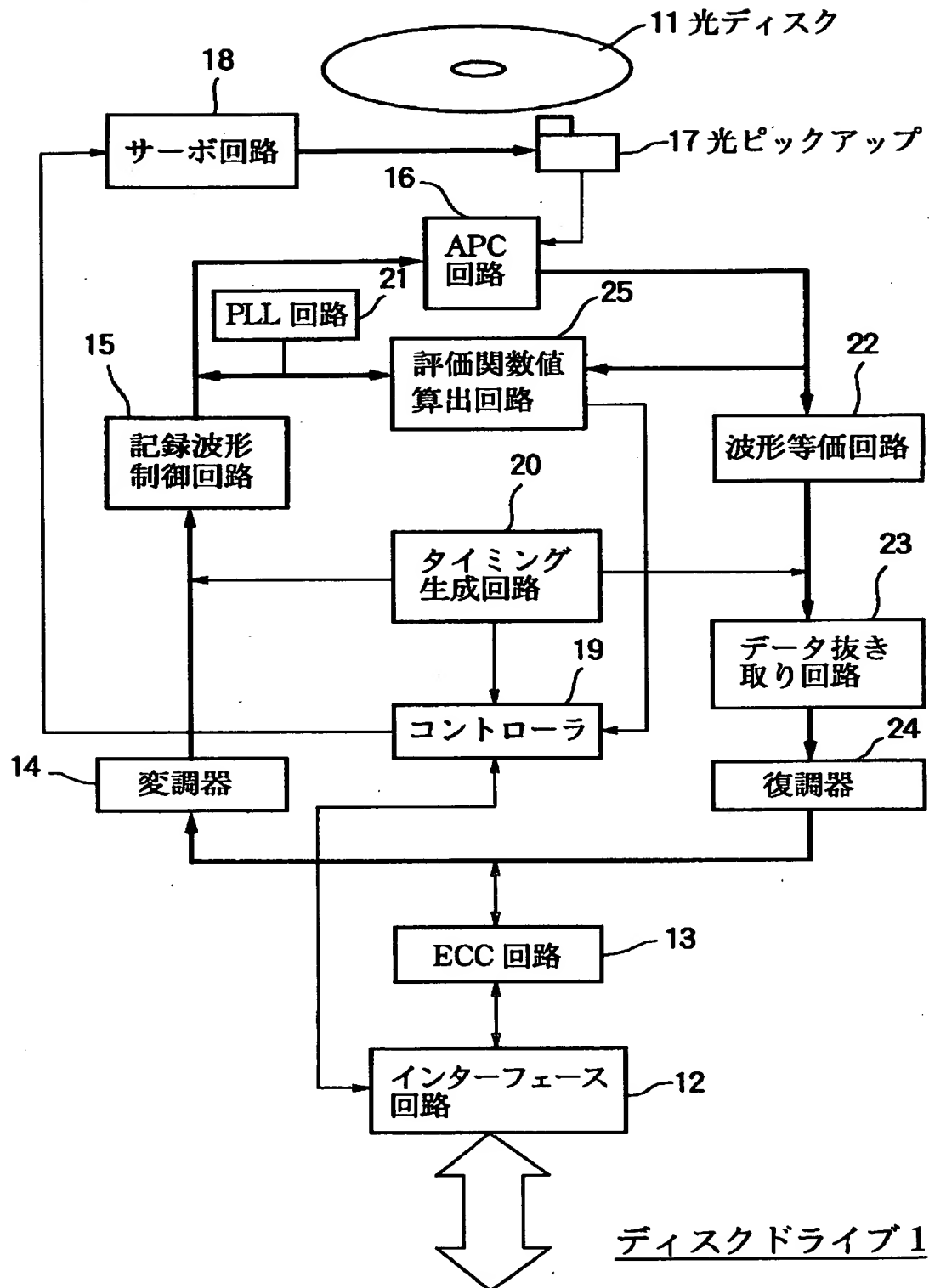
媒体を説明する図である。

【符号の説明】

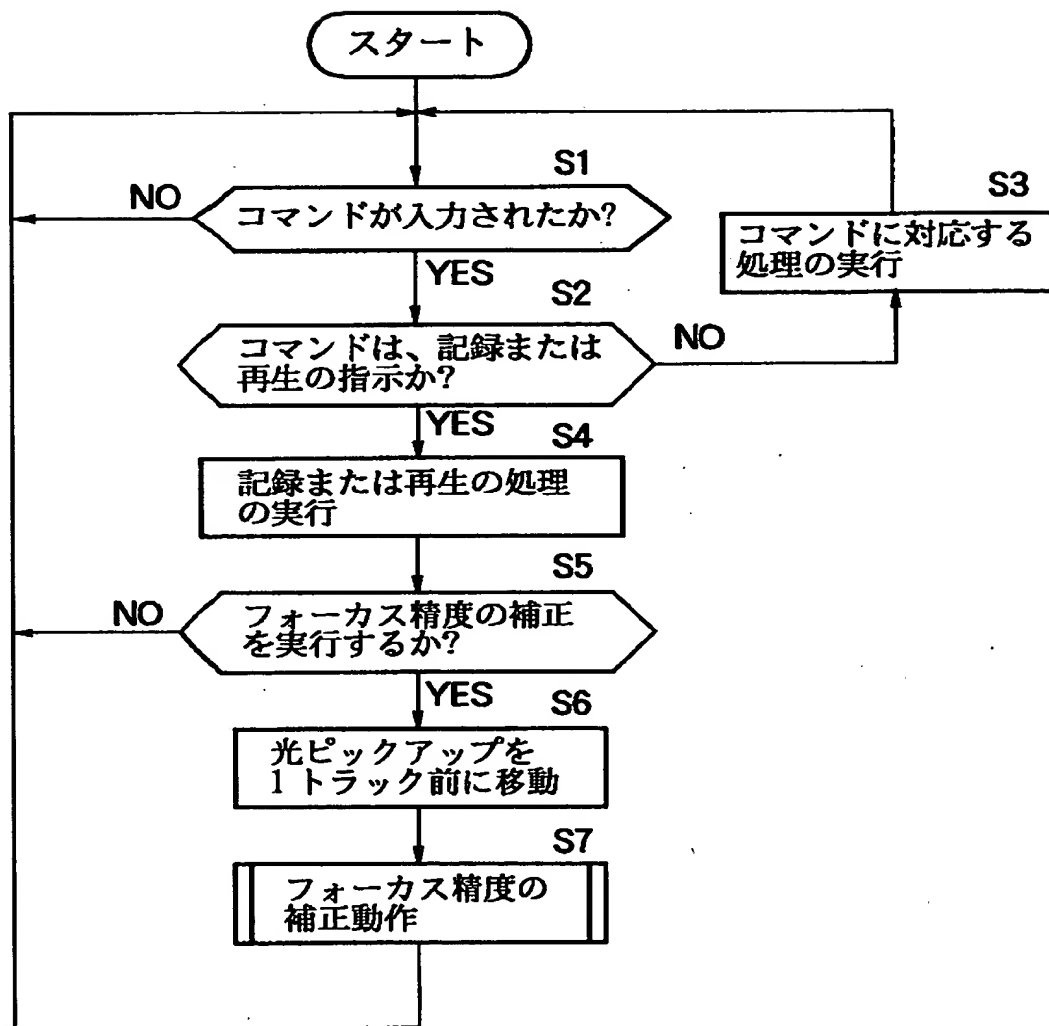
1 ディスクドライブ, 11 光ディスク, 12 インターフェース回路,
13 ECC回路, 14 変調器, 15 記録波形制御回路, 16
APC回路, 17 光ピックアップ, 18 サーボ回路, 19 コントロ
ーラ, 20 タイミング生成回路, 21 PLL回路, 22 波形等価回
路, 23 データ抜き取り回路, 24 復調器

【書類名】 図面

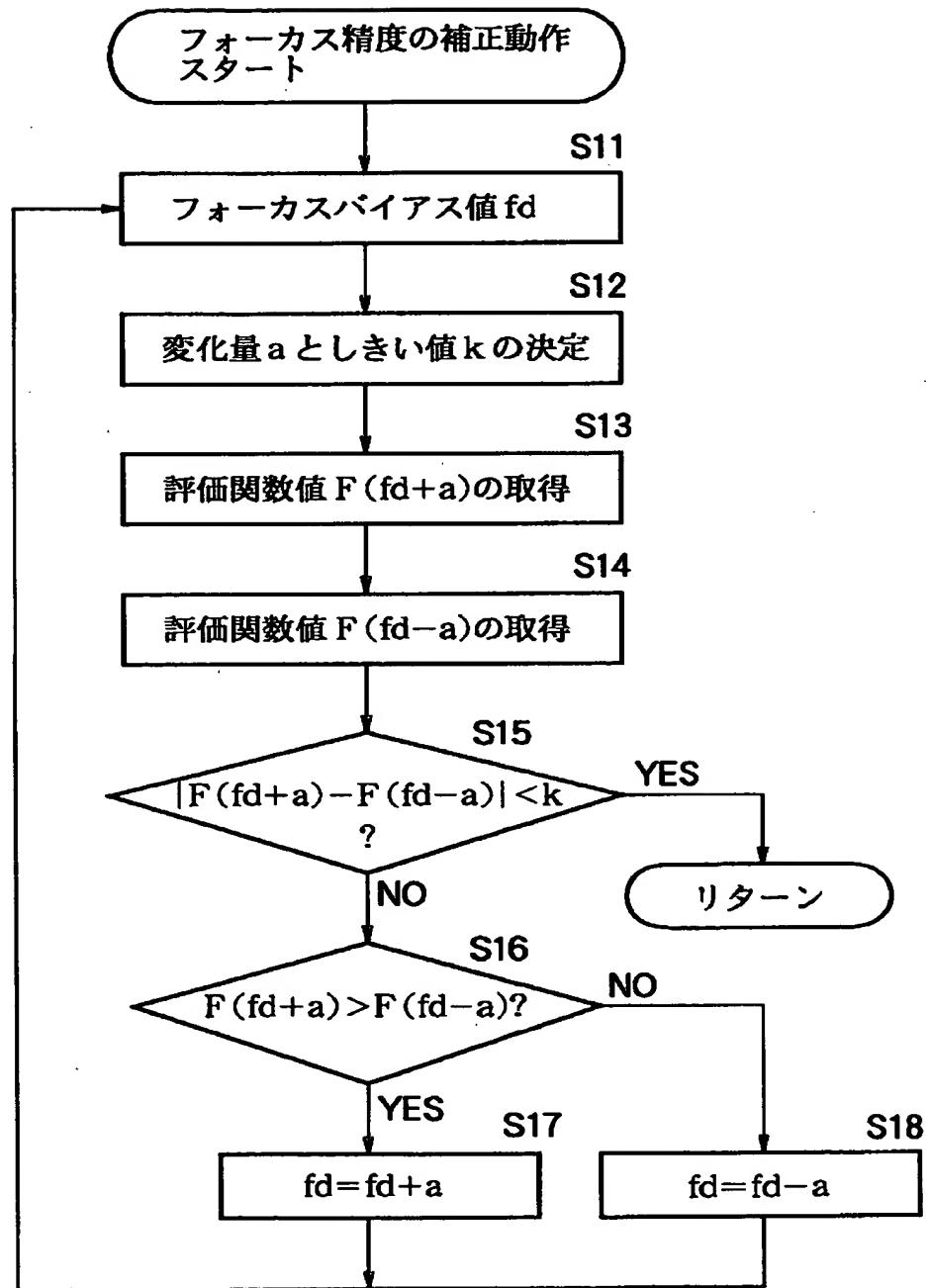
【図 1】



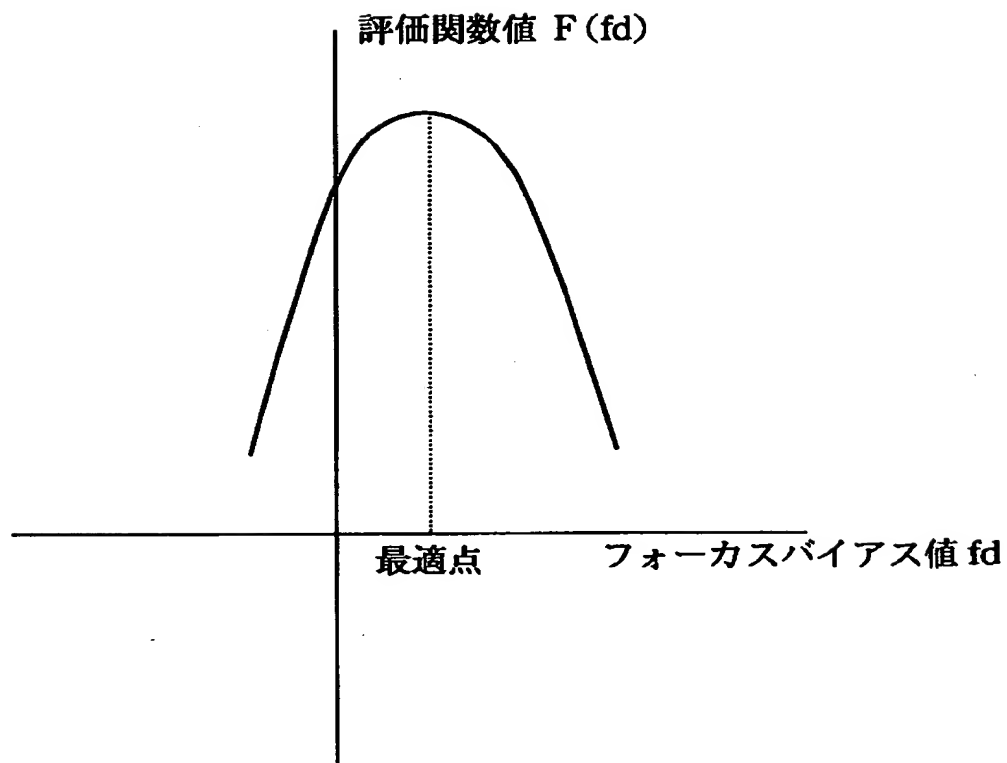
【図2】



【図3】

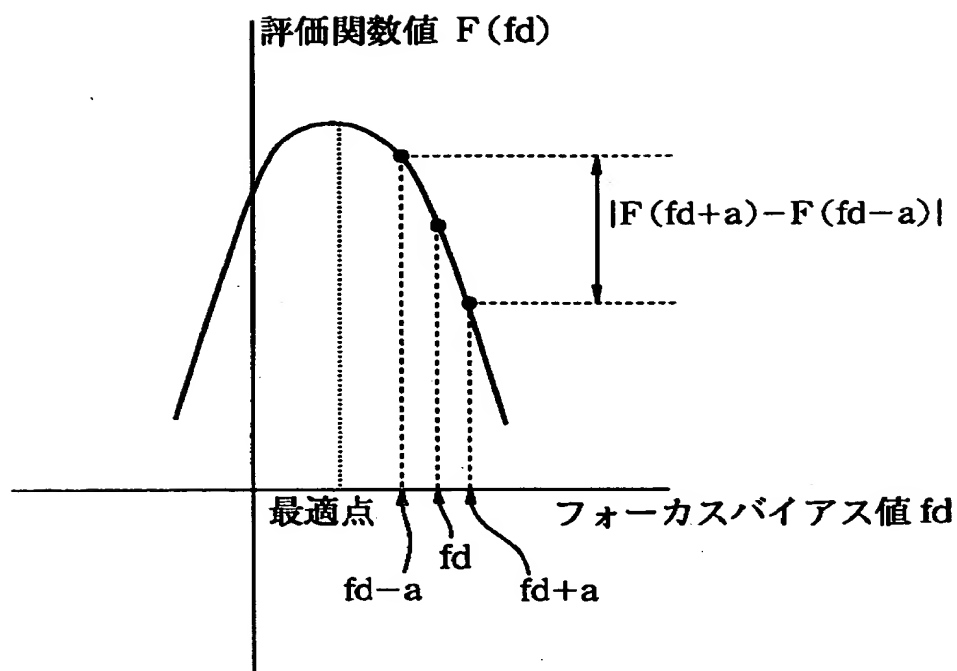


【図4】

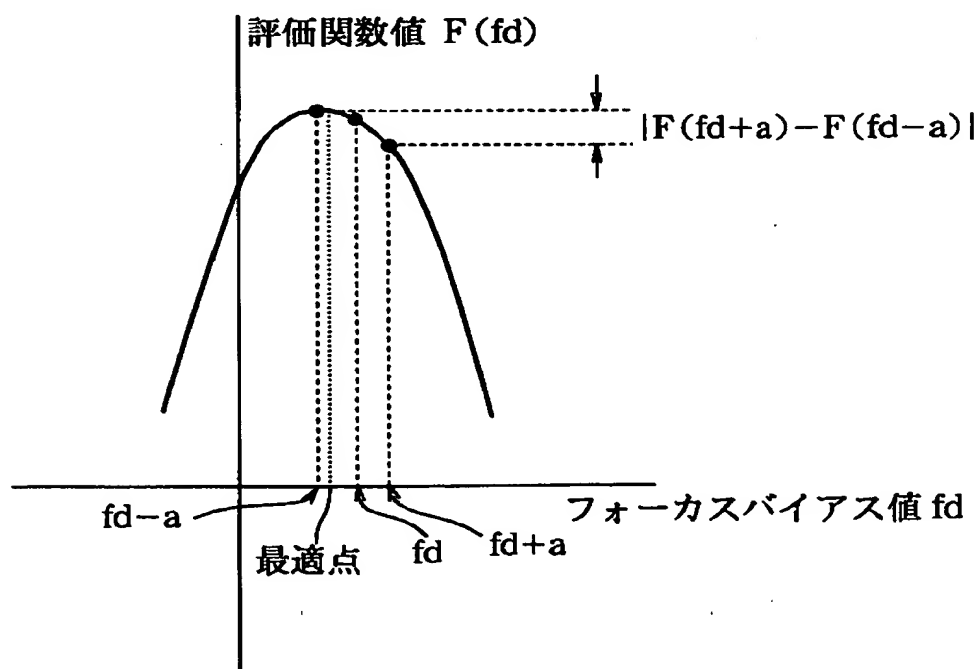


【図 5】

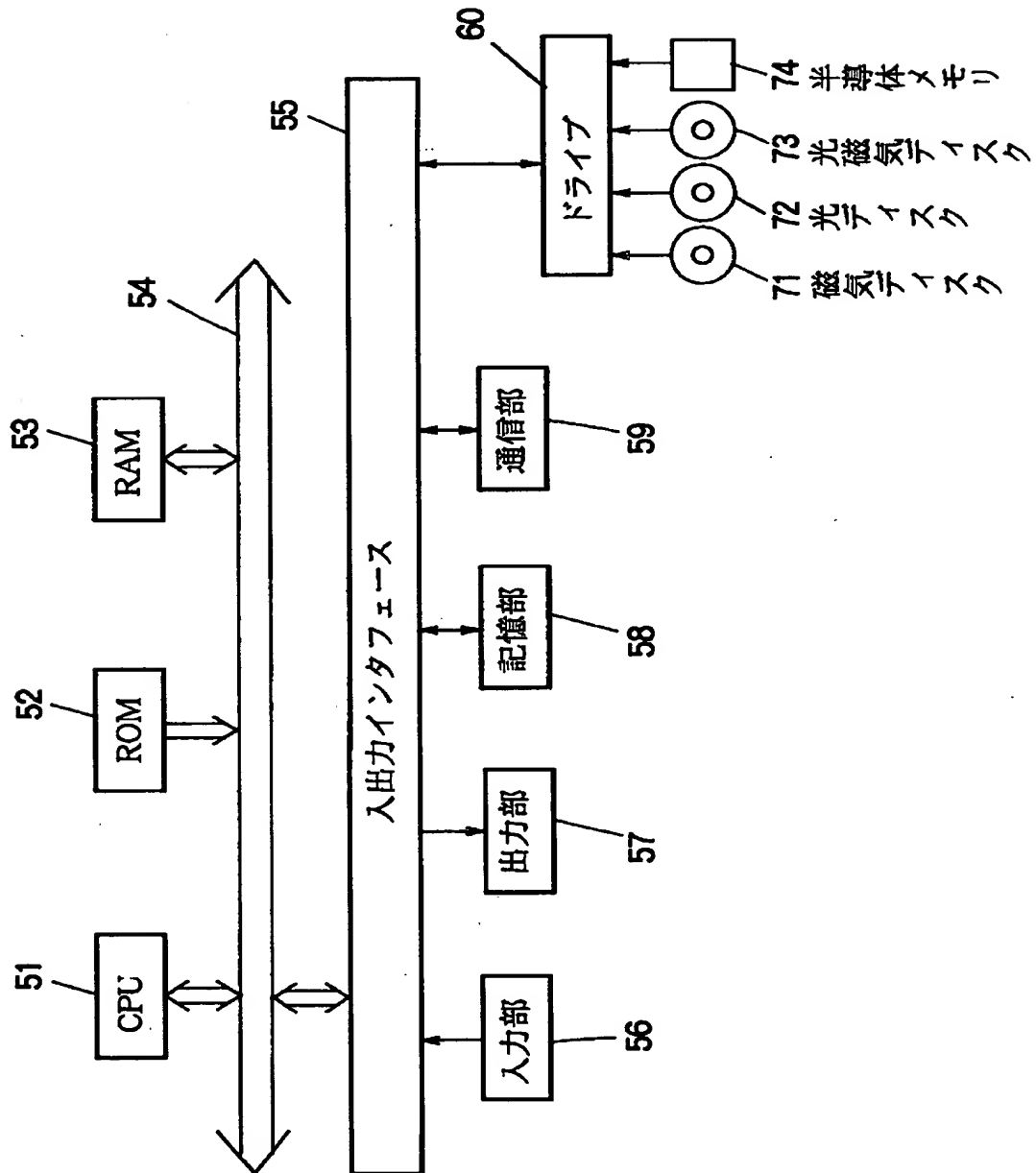
(A)



(B)



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 フォーカス補正にかかる時間を短縮する。

【解決手段】 ステップ S 4 において、ユーザにより指示された記録または再生の動作が実行されている状態で、ステップ S 5 において、フォーカス精度の補正を実行すると判断された場合、ステップ S 6 において、光ピックアップが 1 トラック前に移動される。その 1 トラック前に既に記録されているデータを再生することにより、ステップ S 7 において、フォーカス精度の補正動作が実行される。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名 ソニー株式会社